

(19) KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: 1020010026397 A
(43)Date of publication of application: 06.04.2001

(21)Application number: 1019990037700

(71)Applicant: HYUNDAI CURITEL INC.

(22)Date of filing: 06.09.1999

(72)Inventor: KIM, HAE GWANG
KIM, JONG DEUK

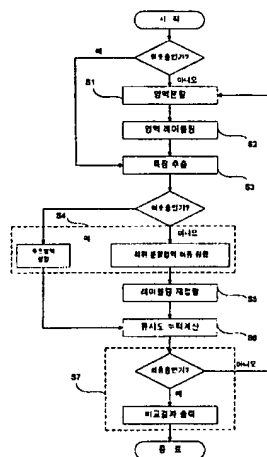
(51)Int. Cl. G06F 17/30

(54) METHOD AND SYSTEM FOR SEARCHING FOR IMAGE BASED ON COMPARED SIMILARITY

(57) Abstract:

PURPOSE: An image search method and system is provided to extract image data characteristics by allocating areas, and compare similarities by using a shift matching so that it can definitely retrieve an image though the image is rotated or moved.

CONSTITUTION: The method comprises steps of determining if an input image is the first layer, and allocating the pattern data into m lower level areas in the case that the input image is not the first layer(S1), labeling each allocated area with an identification value(S2), extracting characteristics on the pattern data of the input image in the case that the input image is the first layer (S3), calculating a similarity of an overall image in the case that the extracted characteristics is the first layer, comparing the same labeled area data of the two images, simultaneously calculating the similarity between all the possible two areas while moving the area contours by a shift matching method, and selecting the highest similarity value as a similarity value on m lower level areas(S4), storing a labeling combination of the two areas, and then rearranging the labeling for the shift matching at the next layer(S5).



COPYRIGHT 2001 KIPO

Legal Status

Date of final disposal of an application (00000000)

Date of registration (00000000)

Date of opposition against the grant of a patent (00000000)

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.
G06F 17/30

(11) 공개번호 10-2001-0026397
(43) 공개일자 2001년04월06일

(21) 출원번호	10-1999-0037700
(22) 출원일자	1999년09월06일
(71) 출원인	현대전자산업 주식회사 박종섭
(72) 발명자	경기 이천시 부발읍 아미리 산136-1 김종득 서울특별시 송파구 문정1동104번지현대아파트101동211호 김해광
(74) 대리인	서울특별시 광진구 군자동467-14 김학제, 문해정

심사청구 : 없음

(54) 영상의 유사도 비교방법 및 그를 이용한 영상 검색 방법 및 장치

요약

본 발명은 비교 대상 두 영상을 각각 M개의 하위 영역으로 분할하는 단계, 분할된 각 영역에 대해서 특징을 추출하는 단계, 분할된 각 영역을 구분하기 위해 분할된 각 영역을 고유한 값으로 레이블링하는 단계, 두 영상에서 동일하게 레이블링된 영역의 데이터를 비교함과 동시에 다른 값으로 레이블링된 영역들에 대해서도 회전 또는 대칭 등의 데이터 변형에 의해서 동일한 영역이 다른 값으로 레이블링될 수 있는 경우를 조사하여 조사된 모든 경우에 대해서 두 영역간의 데이터를 비교하는 단계, 모든 경우의 비교값들중에서 유사도가 가장 높은 경우의 비교값을 두 데이터의 비교값으로 사용하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상의 유사도 비교 방법, 이를 이용한 영상 검색 방법 및 장치에 관한 것으로, 본 발명의 방법 및 장치에 의하면 회전, 이동 등의 데이터 변형에도 불구하고 일관된 특정 비교값을 추출할 수 있어 보다 정확한 비교 또는 검색이 가능해진다.

도표도

도2

색인어

멀티미디어 데이터 검색, 영역분할, 이동정합방법, 회전, 이동, 고유벡터, 레이블링 재정렬

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 2차원 영역 데이터 분할의 일 실시예를 도시한 도면,
- 도 2는 도 1의 2차원 영역 데이터 분할 과정을 쿼드트리 형식으로 표현한 도면,
- 도 3a-b는 고유벡터에 의한 이차원 영역 분할의 예를 도시한 도면으로, 도 3a는 첫 번째 층을 4등분한 예이고, 도 3b는 4등분된 첫 번째 층의 각 영역을 다시 4등분한 예의 도면,
- 도 4a-b는 모양의 회전에 의해 분할된 영역의 레이블링이 달라지는 예를 도시한 도면으로, 도 4a는 회전되기 전의 영상이고, 도 4b는 회전된 영상의 도면,
- 도 5a-b는 윤곽선 데이터의 이동정합방법의 개념을 설명한 도면,
- 도 6은 모양이 회전되는 경우의 장축 및 단축의 반전에 의해 생길 수 있는 4가지 경우의 레이블링의 예를 도시한 도면,
- 도 7은 두 번째 층에서의 이동정합방법에 의한 영역분할 및 레이블링 재정렬 과정을 설명한 도면,
- 도 8은 본 발명에 의한 다계층 모양정보를 이용한 영상검색 방법의 순서도,

- 도 9는 본 발명의 영상 검색장치의 개략도,
 도 10은 도 9의 본 발명의 영상 검색 장치중 특징추출부의 상세도,
 도 11은 도 9의 본 발명의 영상 검색 장치중 유사도 비교부의 상세도,
 도 12는 도 11의 유사도 비교부의 하위 분할 영역 이동정합수단의 상세도이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 이동 정합 방법을 이용한 영상의 유사도 비교방법 및 그를 이용한 영상 검색방법 및 그 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 영역분할에 의해 영상의 데이터 특징을 추출하여 유사도를 비교함에 있어서, 시작점이 일치하지 않는 유박선 특징 비교방법에서 사용되는 이동정합방법(Shift Matching)을 M-분할 트리 형식으로 표현된 영역의 특징 비교에 이용함으로써, 물체가 회전, 이동 등에 의해 변형된 경우에도 정확하게 특징을 비교할 수 있는 영상의 유사도 비교방법, 그를 이용한 영상 검색방법 및 장치에 관한 것이다.

현재까지 자료의 검색은 주로 문자에 기초한 문자기반검색(Language-based search)이었다. 그러나, 근래에 들어서 멀티미디어의 발전과 인터넷의 폭발적인 성장으로 방대한 양의 멀티미디어 데이터가 인터넷 상이나 멀티미디어 데이터베이스(Multimedia database) 상에 존재하게 됨에 따라 문자 뿐만 아니라 영화, 합성영상, 정지영상, 음성, 동영상, 음악 등으로 구성된 멀티미디어 데이터 검색의 필요성이 대두되고 있었다. 따라서, 인터넷이나 멀티미디어 데이터베이스 등의 방대한 자료중에서 사용자가 원하는 멀티미디어 데이터를 용이하게 검색할 수 있는 효과적인 검색 방법이 절실히 요구되고 있다.

멀티미디어 데이터는 기존의 문자만으로 구성된 데이터와 달리, 데이터 자체의 크기가 문자 데이터에 비해 훨씬 크고 영상, 음향, 문자 등 다양한 형태의 정보가 혼합되어 있기 때문에, 멀티미디어 데이터 자체를 이용하여 원하는 멀티미디어 데이터를 검색하는 것은 거의 불가능하다. 따라서 멀티미디어 데이터의 검색을 가능하게 하기 위해서는 멀티미디어 데이터베이스를 구축할 때 사전에 전처리 과정을 거쳐서 각각의 멀티미디어 데이터를 표현할 수 있는 특징을 추출하고 추출된 특징들을 서로 비교함으로써 검색을 수행해야만 한다.

현재 멀티미디어 데이터 검색 방법 중에서 가장 많이 연구되고 있는 정지영상 또는 동영상 검색에서는, 영상의 색상, 질감, 모양 등의 특징을 추출하고 추출된 특징을 비교함으로써 검색을 수행한다. 영상의 데이터의 특징을 구하는 과정에서 전체 데이터에 대해서 특징을 구하는 경우도 있지만 영역을 분할해서 분할된 각각의 영역에 대해서 그 영역을 대표할 수 있는 특징을 추출하고 구해진 각 영역의 특징을 이용해서 데이터 검색이나 패턴 인식에 사용할 수 있다. 특히, 이러한 영역분할에 의한 특징 비교는 전체 영상중 일부분에 대하여 검색을 수행하는 경우에 특히 유용하다.

영역 분할에 의한 특징 추출은 2차원 영상 데이터에 주로 사용된다. 영상 데이터의 특징을 추출하기 위해서 영상의 영역을 분할하는 방법으로는 영역을 반복적으로 M-등분하는 방법을 많이 사용한다. 도 1은 2차원 영상을 반복적으로 균등하게 4등분하는 예이며, 도 2는 이를 쿼드-트리(Quad-tree) 형식으로 표현한 예이다. 도 1의 총 1(Layer 1)은 영상 데이터를 분할하지 않은 전체 영상 데이터를 나타내고, 총 2(Layer 2)는 전체 영상을 균등하게 4등분한 것이며, 총 3(Layer 3)은 총 2에서 4등분된 각각의 영역을 다시 균등하게 4 등분하여 전체 영상을 모두 16개의 영역으로 분할한 것이다.

일반적으로 도 1에서와 같이 분할된 각 영역을 구분하고 영역별로 특징을 추출하여 유사도를 비교하기 위해서 R0~R20의 레이블을 붙인다. 마찬가지로 도 2의 쿼드트리 표현에서의 각 노드는 도 1의 분할된 각 영역과 일치하고 도 1과 마찬가지로 각 노드에 대해서는 R0~R20의 레이블 값이 할당된다. 유사도 비교 시에는 대비되는 두 영상에서 같은 레이블 값으로 레이블링된 영역에 대해서 특징에 대한 비교 작업을 수행한다.

이와 같이 분할된 영역으로부터 특징을 추출하고 분할된 영역의 특징을 이용하여 데이터 검색이나 패턴 인식 등의 작업을 수행하는 일은 유용하다. 그러나, 특수한 응용분야에서는 모양의 특징은 동일하지만 모양이 회전되거나 대칭되는 모양인 경우 등의 데이터 변형시에도 동일한 특징값을 추출할 수 있도록 하는 것이 필요하다. 이 경우 회전 또는 대칭 등의 변형된 데이터와 변형되기 전의 두 데이터를 동일하게 분할할 수 있는 방법이 존재해야 한다. 데이터의 특징을 이용하여 데이터를 분할할 속을 구할 수 있는 경우는 회전 또는 대칭 등으로 변형된 데이터와 변형되기 전의 데이터는 동일하게 분할된다.

주어진 영상에 대한 모양 정보(shape information) 검색은 영상 검색에서 유용하게 사용되는 방법 중 하나이다. 본원에서 이용할 때 물체의 모양 정보란 임의의 영상에서 어떤 화소가 물체에 속하는 화소이고, 어떤 화소가 배경에 속하는 화소인가에 대한 정보를 의미한다.

회전 또는 대칭 등의 변형된 데이터와 변형되기 전의 두 데이터를 동일하게 분할할 수 있는, 데이터 자체의 특징을 이용한 모양정보의 특징 추출방법중 하나는 모양 정보의 공분산 행렬(covariance matrix)의 고유벡터(eigen vector)를 이용하는 방법이다. 미진 영상에서 물체 부분은 '1'로, 배경 부분은 '0'으로 표시할 경우 물체 부분의 화소 위치에 대한 공분산 행렬을 계산하고, 계산된 공분산 행렬의 고유벡터를 계산한다. 공분산 행렬의 고유벡터는 도 3a에서와 같이 모양 정보의 분포를 표현할 수 있는 두 개의 벡터로 구성되는데 각각의 방향은 모양 정보의 분포 방향을 나타내는 두 축(장축, 단축)을 의미한다. 여기서 장축(A_1)은 모양 정보의 주 분포 방향을 나타내고, 단축(A_2)은 모양정보의 최소 분포 방향을 나타낸

다. 이러한 두 고유벡터로 구성된 2 축을 기준으로 영상을 4등분할 수 있다.

공분산 행렬 C를 하기 수학적 1과 같이 정의할 경우, 공분산 행렬의 고유벡터는 다음과 같은 방법으로 계산된다.

$$C = \begin{bmatrix} C_{xx} & C_{xy} \\ C_{yx} & C_{yy} \end{bmatrix}$$

상기 공분산 행렬의 각 성분 C_{xx} , C_{yy} , C_{xy} 및 C_{yx} 는 하기 수학적 2에 의해 계산될 수 있다.

$$C_{xx} = \frac{1}{N} \sum_{i=0}^N (x_i - m_x)(x_i - m_x)$$

$$C_{xy} = \frac{1}{N} \sum_{i=0}^N (x_i - m_x)(y_i - m_y)$$

$$C_{yx} = \frac{1}{N} \sum_{i=0}^N (y_i - m_y)(x_i - m_x)$$

$$C_{yy} = \frac{1}{N} \sum_{i=0}^N (y_i - m_y)(y_i - m_y)$$

상기 수학적 2에서 m_x 및 m_y 는 모양 정보의 무게중심으로 하기 수학적 3과 같이 계산된다.

$$m_x = \frac{1}{N} \sum_{i=0}^N x_i, \quad m_y = \frac{1}{N} \sum_{i=0}^N y_i$$

상기 식에서, N은 모양 정보의 전체 화소수를 의미하고, x_i 및 y_i 는 i 번째 화소의 위치를 나타낸다. 위와 같이 구해진 공분산 행렬 C의 고유벡터(eigen vector)를 A_1 , A_2 라 하고 고유값(eigen value)을 r_1 , r_2 라 할 때, 이들 사이에는 하기 수학적 4의 방정식이 성립된다.

$$\begin{bmatrix} C_{xx} & C_{xy} \\ C_{yx} & C_{yy} \end{bmatrix} * A_1 - r_1 * A_1$$

$$\begin{bmatrix} C_{xx} & C_{xy} \\ C_{yx} & C_{yy} \end{bmatrix} * A_2 - r_2 * A_2$$

따라서, 이러한 수학적 4의 방정식의 해를 구함으로써 공분산 행렬 C의 고유벡터 A_1 , A_2 를 구할 수 있다.

도 3a에서와 같이, 타원 모양의 미진 영상의 두 고유벡터(A_1 및 A_2)로 영상을 4등분하면 R1 내지 R4의 4개의 영역으로 분할할 수 있다. 도 3b는 도 3a에서 분할된 각 영역에서 다시 공분산 매트릭스의 두 고유벡터로 영역을 4등분한 예이다. 이와 같은 방법으로 영역을 분할할 경우 영역 분할은 동일하게 이루어지나 분할된 영역을 구분할 수 있는 레이블링은 달라질 수 있다. 예컨대, 레이블링 방법으로 큰 고유값을 갖는 고유벡터에 의한 축을 장축, 작은 고유값을 갖는 고유벡터에 의한 축을 단축이라고 했을 경우, 장축의 위쪽이면서 단축의 위쪽일 경우, 장축의 위쪽이면서 단축의 아래쪽, 장축의 아래쪽이면서 단축의 위쪽인 경우, 장축의 아래쪽이면서 단축의 아래쪽일 경우의 순으로 레이블 값을 할당할 수

있다.

상기와 같은 레이블링 방법을 도입하여 분할된 영역을 레이블링할 경우, 도 4는 회전에 의해서 분할된 영역의 레이블 값이 틀려지는 예를 도시한 것이다. 도 4a는 회전되기 전의 영상이고 도 4b는 회전된 영상이다. 영역 분할은 두 영상이 동일하게 이루어졌으나 분할된 영역의 레이블 값은 틀려졌다. 회전되기 전의 R1, R2, R3, 및 R4는 각각 회전 후의 R3, R4, R1, R2와 일치 영역이 된다. 따라서, 이와 같은 경우, 동일한 레이블 값을 가지는 영역 사이의 유사도를 계산하면 동일한 영상임에도 불구하고 유사도가 낮게 나타난다. 이와 같이 영역분할에 의해 다제축의 모양정보를 비교하여 영상을 비교 또는 검색하는 경우에, 동일하게 레이블링된 영역만을 비교하면 회전, 대칭 등의 데이터 변형시 정확한 영상 비교 또는 검색 결과를 수립할 수 없는 문제점이 발생한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 이전 영상의 고유벡터 등과 같이 데이터의 특성에 따라서 영역을 반복적으로 분할하고 분할된 각 영역에 대해서 특징을 추출하여 비교하는 경우, 회전, 대칭 등의 데이터 변화에 의해 레이블 값이 달라질 경우에도 올바르게 특징을 비교할 수 있는 영상의 유사도 비교 방법 및 이러한 방법을 이용한 영상의 검색방법 및 장치를 제공하는 것이다.

즉, 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 하나의 양상은 비교 대상 두 영상을 각각 M개의 하위 영역으로 분할하는 단계, 분할된 각 영역에 대해서 특징을 추출하는 단계, 분할된 각 영역을 구분하기 위해 분할된 각 영역을 고유한 값으로 레이블링하는 단계, 두 영상에서 동일하게 레이블링된 영역의 데이터를 비교함과 동시에 다른 값으로 레이블링된 영역들에 대해서도 회전 또는 대칭 등의 데이터 변형에 의해서 동일한 영역이 다른 값으로 레이블링될 수 있는 경우를 조사하여 조사된 모든 경우에 대해서 두 영역간의 데이터를 비교하는 단계, 모든 경우의 비교값들중에서 유사도가 높은 경우의 비교값을 두 데이터의 비교값으로 사용하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상의 유사도 비교 방법이다.

본 발명의 다른 양상은 질의영상의 모양정보를 입력받아 모양정보의 특징을 추출하고, 동일한 과정에 의해 데이터베이스내의 각 영상 데이터들의 특징을 추출하여 데이터베이스를 구축한 후 질의영상의 특징과 데이터베이스내의 영상들의 특징을 비교하여 모양정보가 유사한 영상을 검색해내는 영상검색 방법으로서,

입력된 영상 이 최초출인지를 판단하여 최초출이 아닐 경우 해당 영상의 모양정보를 M개의 하위 영역으로 분할하는 단계(S1),

분할된 각 영역을 구분하기 위해 분할된 각 영역을 고유한 값으로 레이블링하는 단계(S2),

최초출의 모양정보 및 분할된 모양정보의 분할된 각 영역에 대해서 특징을 추출하는 단계(S3),

추출된 특징이 최초출의 특징인 경우 루트영역정합에 의해 전체 영상의 유사도를 계산하고, 최초출의 특징이 아닐 경우 두 영상에서 동일하게 레이블링된 영역의 데이터를 비교함과 동시에 다른 값으로 레이블링된 영역들에 대해서도 회전 또는 대칭 등의 데이터 변형에 의해서 동일한 영역이 다른 값으로 레이블링될 수 있는 경우를 조사하여 하위 분할 영역 이동 정합에 의해 조사된 모든 경우에 대해서 두 영역간의 유사도를 계산하여 그중 유사도가 가장 높은 경우의 유사도값을 M개의 하위 영역에 대한 유사도 값으로 선택하는 단계(S4),

두 영역의 레이블링 조합을 저장한 후 그 다음 층에서 하위 분할 영역 이동 정합을 위해 레이블링을 재정렬하는 단계(S5),

모양정보의 유사도를 계산하기 위해 단계 S4에서 구한 루트 영역과 하위 분할 영역의 유사도 값의 합을 구하는 단계(S6)

해당 층이 최종출인지를 판단하여 최종출일 경우 유사도가 가장 높은 검색 영상을 출력하고 최종출이 아닐 경우 재정렬된 영역에 대해 상기 단계 (S1) 내지 (S6)를 반복수행하는 것을 특징으로 하는 영상 검색 방법이다.

본 발명의 또 다른 양상은 질의영상의 모양정보를 입력받아 모양정보의 특징을 추출하는 특징추출부; 상기 특징 추출부와 동일한 동작에 의해 데이터베이스내의 각 영상 데이터들의 특징을 추출하는 특징추출부; 상기 특징 추출된 영상 데이터로 데이터베이스를 구축하는 데이터베이스 구축부; 질의영상의 특징추출부에 의해 질의영상의 특징과 특징추출부에 의해 출력된 데이터베이스내의 영상들의 특징을 비교하는 유사도 비교부; 및 전단의 상기 유사도 비교부의 결과를 입력받아 검색된 영상을 출력하는 검색 영상 출력부로 구성된 영상 검색 장치에 있어서,

상기 특징 추출부는 최초 입력 영상과 영역분할 수단에 의해 분할된 영상을 구별하여 최초출인 경우 최초 입력 영상을, 최초출이 아닌 경우 영역분할수단에 의해 분할된 영역을 특징추출수단에 입력시키는 스위치 SW1, 상기 스위치 SW1에 의해 입력된 영상의 모양정보에 대하여 모양정보의 특징을 추출하는 수단, 특징을 추출하고자 하는 영역이 최종출이 아닌 경우 M개의 영역으로 모양정보를 분할하는 영역 분할 수단 및 추출된 특징이 최종출의 특징인 경우 그 특징을 출력단에 출력시키고, 추출된 특징이 최종출의 특징이 아닌 경우 그 결과를 영역 분할 수단에 입력시키는 제 2 스위치(SW2)를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 영상검색장치를 특징으로 한다.

발명의 구성 및 작용

이하에서 본 발명을 첨부 도면을 참조하여 더욱 상세히 설명한다.

본 발명에서는 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 방법으로 시작점이 일치하지 않는 두 윤곽선(contour) 데이터의 정합에 사용되는 이동 정합(shift matching) 방법을 수정하고, 확장하여 사용한다. 본 발명의 방법에 따라서 대비되는 두 영상의 유사도를 비교하는 경우에는 비교 대상 두 영상을 각각 M개의 하위 영역으로 분할한 후 분할된 각 영역에 대해서 특징을 추출하고, 분할된 각 영역을 구분하기 위해 분할된 각 영역을 고유한 값으로 레이블링한다. 레이블링이 완료되면 두 영상에서 동일하게 레이블링된 영역은 물론 다른 값으로 레이블링된 영역들에 대해서도 정합이동방법을 적용하여, 회전 또는 대칭 등의 데이터 변형에 의해서 동일한 영역이 다른 값으로 레이블링될 수 있는 경우를 조사하고 조사된 모든 경우에 대해서 두 영역간의 윤곽선 데이터를 비교한다.

도 5는 시작점이 일치하지 않는 두 윤곽선 데이터를 이동 정합 방법으로 특징을 비교하는 예이다. 도 5a에서는 P1이 시작점이므로 P1→P2→P3 순으로 윤곽선을 표시하고, 도 5b는 P3'를 시작점으로 P3'→P1'→P2' 순으로 윤곽선을 표시하므로 두 윤곽선 데이터를 비교할 경우, 서로 틀린 점을 비교하게 된다. 따라서, 하기 표 1과 같이 시작점을 이웃한 점으로 이동시켜가면서 가능한 모든 경우(경우 1 내지 경우 3)에 대해서 윤곽선 데이터를 매칭시켜 비교하고, 각 경우 중 유사도가 가장 높은 경우를 선택한다. 즉, 하기 표의 경우 1과 같이 P1을 시작점으로 하여 P1→P2→P3 순으로 윤곽선을 표시하는 경우에 유사도가 가장 높기 때문에 이 경우의 비교값을 두 영상의 비교값으로 사용한다.

[표 1]

첫번째 윤곽선	두 번째 윤곽선		
	경우 1	경우 2	경우 3
P1	P1'	P3'	P2'
P2	P2'	P1'	P3'
P3	P3'	P2'	P1'

본 발명에서 제안하는 이동 정합(shift matching) 방법의 기본적인 개념을 더욱 상세히 설명하면, 하나의 영역이 M개의 하위 영역으로 분할되었을 경우 분할된 각각의 영역이 $R_0 \sim R_{M-1}$ 의 값으로 레이블링된다. 이 때, 회전, 대칭 등으로 변형된 데이터를 같은 방법으로 분할하고 레이블 값을 할당할 경우, 두 데이터에서 동일한 영역이 다른 레이블 값을 가질 수 있다. 따라서, 이와 같이 동일 영역이 다른 값으로 레이블링 되었을 경우 서로 다른 영역에서 특징을 비교하게 되어 오차가 발생할 수 있다. 따라서, 본 발명에서는 두 영상의 M개의 하위영역에서의 특징을 비교할 경우, 동일한 레이블 값을 가지는 영역뿐만 아니라 데이터가 회전, 대칭 등으로 변형이 되어 있을 경우 변형되기 전의 영역과 변형된 이후의 영역 사이의 일치 영역에서 발생할 수 있는 레이블 값의 모든 조합에 대해서 특징을 비교한다. 그리고 계산된 모든 조합의 특징 중 가장 일치하는 경우를 M개의 영역에 대한 특징 비교값으로 사용한다. 비교값이 가장 일치하는 경우의 두 영상의 레이블링 조합이 서로 일치하는 영역이라 할 수 있다. 여기서, 회전, 대칭 등으로 변형된 데이터와 변형되기 전의 데이터의 M개 하위 영역에 대한 일치하는 영역에 대한 레이블 값의 조합은 레이블링 방법에 따라서 달라질 수 있다.

본 발명의 상세한 설명을 위하여 영상을 분할하는 방법으로 미진영상의 공분산 매트릭스의 두 고유벡터로 이루어지는 두 축으로 영역을 4등분하는 방법을 사용하는 실시예를 들어 설명한다. 일반적으로 회전된 영상에서 이동, 대칭 등의 데이터 변형에 의해서 동일 영역이 다른 값으로 레이블링 될 수 있는 레이블 값의 조합은 하기 표 2와 같다. 영상을 4등분할 경우 장축 및 단축이 각각 두 방향(상하)으로 반전될 수 있기 때문에 모두 4가지 경우가 있을 수 있다.

[표 2]

회전되기 전의 영상	회전된 영상			
	경우 1	경우 2	경우 3	경우 4
R1	R1'	R2'	R3'	R4'
R2	R2'	R1'	R4'	R3'
R3	R3'	R4'	R1'	R2'
R4	R4'	R3'	R2'	R1'

도 4a의 회전되기 전의 영상을 상기 표 2와 같이 회전시킨 경우의 경우 1 내지 경우 4의 레이블링의 예를 도 6a-d에 도시하였다. 두 영상의 4개의 영역에 대한 유사도 비교시는 상기 표 2의 4가지 경우의 조합에 대해서 유사도를 계산하고 이 값들 중 유사도가 가장 높은 경우를 선택한다. 도 4b의 영상은 도 6c와 일치하므로 표 2의 경우 3(도 6c)과 같은 조합으로 유사도를 계산하였을 경우 가장 큰 유사도가 나타날 것이다.

다음은 영역 분할이 총 2 이상으로 수행되었을 경우의 이동정합 방법에 대하여 설명한다. 전술한 실시예에 의하면 총 1에서의 경우 3의 경우에 유사도가 가장 높게 나타났기 때문에, 도 4a의 R1, R2, R3, R4 영역은 도 4b의 R3', R4', R1', R2'와 일치하는 영역이 된다. 따라서, 총 2에서의 유사도 계산은 총 1에서의 각각의 일치 영역에 대한 4개의 하위 영역에 대해서 총 1에서의 이동 정합방법을 반복한다.

도 7은 총 2에서의 이동 정합 방법을 쿼드트리 형식으로 표현한 도면이다. 도 7의 상단 쿼드트리는 도

4a의 회전되기 전의 영상을 도시한 것이고, 하단 쿼드트리는 도 4b의 회전된 영상을 표현한 것이다. 유사도 비교 영역이 최종층이 아닐 경우 특징 추출부터 유사도 비교 과정을 최종층에 이르기까지 반복한다. 다음 층으로 넘어갈 때 다음 층에서의 비교를 위해 층 1에서의 이동 정합 결과에 의해서 회전된 영상인 층 1 노드들의 위치를 재정렬한다. 이로 인하여 층 2의 노드를 역시 층 1 노드들의 재정렬에 의해서 재정렬된다. 예를 들어, 도 7에서는 층 2에서 쿼드트리가 층 1의 노드들의 재정렬에 의해 따라서 재정렬된다. 층 2에서의 유사도 계산은 쿼드트리 상의 동일 위치의 회전되기 전 영상의 4개의 노드들과 회전된 영상의 4개의 노드들을 이용하여 층 1에서의 이동정합 방법과 동일한 방법으로 유사도를 계산한다. 즉, 층 1에서 회전되기 전 영상의 R1 영역과 회전된 영상의 R3 영역이 일치 영역으로 결정되었으므로 층 2에서는 회전되기 전 영상에서의 R1 영역의 하위 영역인 영역 R5 내지 R8 영역과 회전된 영상의 R3 영역의 하위 영역인 R13 내지 R16 영역에 대해서 이동 정합을 수행한다. 이와 동일한 방법으로 나머지 영역과 층에 대해서도 유사도를 계산할 수 있다.

본 발명에서 제안한 영상 유사도 비교 방법은 모양정보의 유사도를 비교하거나, 두 영상의 특징을 다계층 고유벡터를 이용한 모양정보의 특징 추출방법에 의해 추출하는 영상 검색방법에 적용하여 사용할 수 있다.

예를 들어, 본 발명의 유사도 비교방법을 적용한 영상 검색방법의 바람직한 실시예에서는 질의영상의 모양정보를 입력받아 모양정보의 특징을 추출하고, 동일한 과정에 의해 데이터베이스내의 각 영상 데이터들의 특징을 추출하여 데이터베이스를 구축한 후 질의영상의 특징과 데이터베이스내의 영상들의 특징을 비교하여 모양정보가 유사한 영상을 검색해낼 수 있다. 도 8은 본 발명의 영상검색방법의 바람직한 실시예를 순서도로 표현한 것으로, 이를 참조하여 본 발명의 영상검색방법을 더욱 상세히 설명한다. 특징 추출 단계에서는 입력된 영상이 최초층인지를 판단하여 최초층이 아닐 경우 해당 영상의 모양정보를 M개의 하위 영역으로 분할하고(S1), 분할된 각 영역을 구분하기 위해 분할된 각 영역을 고유한 값으로 레이블링한다(S2). 영역분할은 여러 가지 방법으로 행할 수 있으나, 바람직한 일례는 2차원 영상 정보의 공분산 행렬의 두 고유벡터로 이루어지는 두 축에 의해 영역을 4등분하는 것이다.

입력영상 이 최초층인 경우는 입력된 전체 영상 의 모양정보에 대해서 특징을 추출하고 분할된 경우에는 분할된 모양정보의 분할된 각 영역에 대해서 특징을 추출한다(S3). 모양정보의 특징을 추출하기 위해서는 특징을 표현하는 데이터 모델인 모양정보 기술자를 적절히 정의하여야 하는데, 본 발명에서는 다계층 고유벡터에 대해서 구해진 두 개의 고유벡터의 크기(eigen value)의 비와 고유벡터의 방향(angle), 무게중심(center point)의 위치, 또는 밀집도(compactness)를 이용할 수 있다(대한민국 특허출원 제 99-3189 참조). 입력영상이 최종층이 아닐 경우에는 이러한 과정을 최종층에 이르기까지 반복한다.

모양정보에 대한 특징추출후에는 질의영상 의 특징과 데이터베이스내의 영상 의 특징을 사이의 유사도를 비교하는데, 구체적으로 추출된 특징이 최초층의 특징인 경우에는 루트영역정합에 의해 전체 영상의 유사도를 계산하고, 최초층의 특징이 아닐 경우에는 두 영상에서 동일하게 레이블링된 영역의 데이터를 비교함과 동시에 다른 값으로 레이블링된 영역들에 대해서도 회전 또는 대칭 등의 데이터 변형에 의해서 동일한 영역이 다른 값으로 레이블링될 수 있는 경우를 조사하여 하위 분할 영역 이동 정합에 의해 윤곽선을 이동시켜가면서 매칭시켜 가능한 모든 경우에 대해서 두 영역간의 유사도를 계산하고 그중 유사도가 가장 높은 경우의 유사도값을 M개의 하위 영역에 대한 유사도 값으로 선택한다(S4). 본 발명에서 영역분할을 공분산 행렬의 두 고유벡터로 이루어지는 두 축에 의해 행할 경우, 레이블링될 수 있는 모든 경우는 종축의 상하 및 단축의 상하가 각각 반전되어 생기는 4가지 경우이다.

이 때 두 영역의 레이블링 조합을 저장한 후 그 다음 층에서 하위 분할 영역 이동 정합을 위해 레이블링을 재정렬한다(S5). 그 다음으로 모양정보의 유사도를 계산하기 위해 단계 S4에서 구한 루트영역과 하위 분할 영역의 유사도 값의 합을 구하고(S6), 해당 층이 최종층인지를 판단하여 최종층이 아닐 경우 재정렬된 영역에 대해 상기 단계(S1) 내지(S6)를 반복수행하여 최종층에 도달할 때까지 영역을 분할해 가며 유사도를 비교하고, 최종층일 경우 유사도가 가장 높은 검색 영상을 출력한다(S7). 분할 계층의 수가 적은 경우에는 분할하는 영역의 수가 적게 되고, 계층의 수가 많아질수록 많은 수의 영역으로 분할되어 더 자세한 모양 정보의 표현이 가능하게 되므로, 본 발명에서 계층의 수는 사용자가 표현하고자 하는 모양정보의 상세 정도에 따라 임의로 결정될 수 있다.

본 발명의 영상검색 방법이 구현될 수 있는 영상 검색장치의 일 실시예에 대하여 상세히 설명한다. 도 9를 참조하면, 본 발명의 영상 검색장치는 질의영상의 모양정보를 입력받아 모양정보의 특징을 추출하는 특징추출부(10); 상기 특징 추출부(10)와 동일한 동작에 의해 데이터베이스내의 각 영상 데이터들의 특징을 추출하는 특징추출부(20); 상기 특징 추출된 데이터로 데이터베이스를 구축하는 데이터베이스 구축부(30); 질의영상의 특징추출부(10)에 의해 질의영상의 특징과 특징추출부(20)에 의해 출력된 데이터베이스내의 영상들의 특징을 비교하는 유사도 비교부(40); 및 전단의 상기 유사도 비교부의 결과를 입력받아 검색된 영상을 출력하는 검색 영상 출력부(50)로 구성된다. 이러한 영상 검색장치에서 질의영상의 특징추출부(10)는 질의영상의 모양정보를 입력받아 다계층 공분산 행렬의 고유벡터 등을 이용한 모양정보기술자(descriptor)를 이용하여 모양정보의 특징을 추출하는 역할을 담당하고, 데이터베이스 구축을 위한 영상의 특징추출부(20)는 상기 특징추출부 10과 동일한 과정에 의해 데이터베이스내의 각 영상 데이터들의 특징을 추출하는 역할을 한다. 데이터베이스 구축부(30)는 상기 특징추출부 20에 의해 특징 추출된 데이터로 데이터베이스를 구축한다. 상기 유사도 비교부(40)는 상기 두 특징 추출부(10 및 20)로부터 질의영상의 특징과 데이터베이스내의 영상들의 특징을 대비하여 유사도를 계산하고 검색 영상 출력부(50)는 유사도 비교부의 최종 유사도 값을 입력받아 유사도가 가장 높은 데이터베이스내의 영상을 출력한다.

본 발명의 영상검색장치에서 질의영상의 특징추출부(10)와 데이터베이스내의 영상들의 특징추출부(20)는 동일한 구성을 갖는데, 이 부분을 도 10을 참조하여 설명한다. 상기 특징추출부(10, 20)는 최초 입력 영상과 영역분할 수단에 의해 분할된 영상을 구별하여 최초층인 경우 최초 입력 영상을, 최초층이 아닌 경우 영역분할수단(14)에 의해 분할된 영역을 특징추출수단(12)에 입력시키는 제 1 스위치 SW1(11), 상기 제 1 스위치 SW1(11)에 의해 입력된 영상의 모양정보에 대하여 모양정보의 특징을 추출하는 수단(12),

특징을 추출하고자 하는 영역이 최종종이 아닌 경우 N 개의 영역으로 모양정보를 분할하는 영역 분할 수단(14) 및 추출된 특징이 최종종의 특징인 경우 그 특징을 출력단에 출력시키고, 추출된 특징이 최종종의 특징이 아닌 경우 그 결과를 영역 분할 수단(14)에 입력시키는 제 2 스위치(SW2)(13)를 포함한다. 상기 영역분할 수단(14)은 입력로 모양정보에 대해서 구해진 고유벡터의 두 축에 의해 해당 영역을 4개의 영역으로 분할하도록 구현될 수 있다.

본 발명의 유사도 검색장치(1)에서 상기 유사도 비교부(40)는 도 11에 도시된 바와 같이, 질의영상과 데이터베이스내의 영상들의 모양정보 특징을 입력받아 입력된 영상이 최종종인지를 판단하여 최종종일 경우 루트 영역 정합수단(42)에 입력시키고, 최종종이 아닐 경우 하위 분할 영역 이동정합수단(43)에 입력시키는 제 1 스위치(SW1)(41), 영역분할이 이루어지지 않은 루트 영역에 대해서 구해진 특징들간의 유사도를 비교하여 계산하는 루트영역 정합수단(42), 영역분할에 의해 분할된 하위 영역들에 대한 유사도를 계산하는 하위 분할 영역 이동정합수단(43), 다음 줄에서 현재의 하위 분할 영역 이동 정합부를 이용하기 위하여 레이블링을 재정렬시키는 레이블링 재정렬수단(44), 모양정보의 유사도를 계산하기 위하여 각 줄과 각 줄의 하위 영역에 대한 유사도의 합을 계산하는 수단(45), 및 유사도를 계산한 종이 최종종인지를 판단하여 최종종인 경우 유사도 비교 결과를 출력하고, 최종종이 아닌 경우 하위 줄의 유사도를 계산하기 위하여 다시 하위 분할 영역 이동정합수단(43)으로 스위칭되는 제 2 스위치(SW2)(46)로 구성된다. 상기 하위 분할 영역 이동정합수단(43)은 동일한 레이블 값을 가지는 영역뿐만 아니라 발생가능한 모든 레이블링 조합에 대해서 각각 유사도를 구하여 그 중 가장 유사도가 높게 나타나는 경우를 선택한다.

도 11의 하위 영역이동정합수단(43)의 세부 구성을 도 12를 참조하여 살펴보면, 하위영역이동정합수단(43)은 모양정보특징 1과 모양정보 특징 2를 입력받아 두 모양정보의 레이블 값의 모든 가능한 조합을 생성하는 정합 영역 조합 생성 유니트(431), 상기 정합 영역 조합 생성 유니트(431)에 의해 생성된 모든 조합값에 따라서 하위영역에 대해서 각각 유사도를 계산하여 그 합을 출력하는 하위 영역 정합 유니트(431#1 내지 431#4) 및 상기 하위 영역 정합 유니트로부터 각 경우에 대한 유사도값을 입력받아 비교하여 모든 경우 중에서 유사도가 가장 높은 경우를 해당 하위 영역의 유사도 값으로 출력하는 하위 영역 유사도 비교 유니트(432)를 구비한다. 본 발명의 영상검색장치에서 상기 영역분할수단(14)이 모양정보에 대해서 구해진 고유벡터의 두 축에 의해 영역을 4개로 분할하는 수단인 경우에는 상기 정합 영역 조합 생성 유니트(431)는 장축 및 단축의 상하 반전에 의해 생길 수 있는 4개의 조합을 생성한다. 상기 하위 영역 이동정합수단(43)의 하위 영역 유사도 비교 유니트(432)에서 구해진 유사도는 유사도 누적 계산 수단(45)에서 루트 영역의 유사도와 합해진다. 이렇게 해서 구한 누적 유사도 값이 최종종의 유사도 값인 경우 제 2 스위치(46)에 의해 유사도 값이 출력되고 검색영상 출력부(50)는 유사도가 가장 높은 데이터베이스내의 영상을 출력한다.

본 발명의 효과

본 발명의 영상 유사도 비교방법은 이전 영상의 고유벡터 등과 같이 데이터의 특성에 따라서 영역을 반복적으로 분할하고 분할된 각 영역에 대해서 특징을 추출하여 비교하는 경우, 회전, 이동 등의 데이터 변형에도 불구하고 일관된 특징 비교값을 추출할 수 있는 수단을 제공하므로, 이러한 방법을 적용한 본 발명의 영상 검색방법 및 장치는 회전, 이동 등의 데이터 변형시에도 관련된 영상을 보다 정확하게 검색해 낼 수 있는 효과를 제공한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

비교 대상 두 영상을 각각 N 개의 하위 영역으로 분할하는 단계, 분할된 각 영역에 대해서 특징을 추출하는 단계, 분할된 각 영역을 구분하기 위해 분할된 각 영역을 고유한 값으로 레이블링하는 단계, 두 영상에서 동일하게 레이블링된 영역의 데이터를 비교함과 동시에 다른 값으로 레이블링된 영역들에 대해서도 회전 또는 대칭 등의 데이터 변형에 의해서 동일한 영역이 다른 값으로 레이블링될 수 있는 경우를 조사하여 조사된 모든 경우에 대해서 두 영역간의 데이터를 비교하는 단계, 및 모든 경우의 비교값들중에서 가장 유사도가 높은 경우의 비교값을 두 데이터의 비교값으로 사용하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상의 유사도 비교 방법.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 상이하게 레이블링된 영역간의 유사도 비교 단계는 영상의 회전, 대칭 등의 데이터 변형에 의해 동일 영역이 다른 값으로 레이블링될 수 있는 모든 경우의 수를 조사하여 각 조합에 대해서 두 영역간의 데이터를 비교하는 단계인 것을 특징으로 하는 영상의 유사도 비교 방법.

청구항 3

제 1항에 있어서, 상기 영역분할 단계는 2차원 영상 정보의 공분산 행렬의 두 고유벡터로 이루어지는 두 축에 의해 영역을 4등분하는 과정인 것을 특징으로 하는 영상의 유사도 비교 방법.

청구항 4

제 3항에 있어서, 상기 두 고유벡터로 이루어지는 두 축이 각각 반전되어 생기는 4가지 경우에 대해서 두 영상의 N 개의 하위 영역들의 특징을 비교하는 것을 특징으로 하는 영상의 유사도 비교 방법.

청구항 5

질의영상의 모양정보를 입력받아 모양정보의 특징을 추출하고, 동일한 과정에 의해 데이터베이스내의 각 영상 데이터들의 특징을 추출하여 데이터베이스를 구축한 후 질의영상의 특징과 데이터베이스내

의 영상들의 특징을 비교하여 모양정보가 유사한 영상을 검색해내는 영상 검색 방법으로서,

입력된 영상 이 최초충인지를 판단하여 최초충이 아닐 경우 해당 영상 의 모양정보를 N개의 하위 영역으로 분할하는 단계(S1),

분할된 각 영역을 구분하기 위해 분할된 각 영역을 고유한 값으로 레이블링하는 단계(S2),

최초충의 모양정보 및 분할된 모양정보의 분할된 각 영역에 대해서 특징을 추출하는 단계(S3),

추출된 특징이 최초충의 특징인 경우 루트영역정합에 의해 전체 영상 의 유사도 를 계산하고, 최초 충의 특징이 아닐 경우 두 영상에서 동일하게 레이블링된 영역의 데이터를 비교함과 동시에 다른 값으로 레이블링된 영역들에 대해서도 회전 또는 대칭 등의 데이터 변형에 의해서 동일한 영역이 다른 값으로 레이블링될 수 있는 경우를 조사하여 하위 분할 영역 이동 정합에 의해 조사된 모든 경우에 대해서 두 영역 간의 유사도를 계산하여 그중 유사도가 가장 높은 경우의 유사도값을 N개의 하위 영역에 대한 유사도 값으로 선택하는 단계(S4),

두 영역의 레이블링 조합을 저장한 후 그 다음 층에서 하위 분할 영역 이동 정합을 위해 레이블 링을 재정렬하는 단계(S5),

모양정보의 유사도 를 계산하기 위해 단계 S4에서 구한 루트 영역과 하위 분할 영역의 유사도 값 의 합을 구하는 단계(S6), 및

해당 층이 최종충인지를 판단하여 최종충일 경우 유사도 가 가장 높은 검색 영상 을 출력하고 최종 충이 아닐 경우 재정렬된 영역에 대해 상기 단계 (S1) 내지 (S6)을 반복수행(S7)하는 것을 특징으로 하는 영상 검색 방법.

형구항 6

제 5항에 있어서, 상기 단계 S4의 상이하게 레이블링된 영역간의 유사도 비교 과정이 영상 의 회 전, 대칭 등의 데이터 변형에 의해 동일 영역이 다른 값으로 레이블링될 수 있는 모든 경우의 수를 조사 하여 각 조합에 대해서 두 영역간의 데이터를 비교하는 과정인 것을 특징으로 하는 영상 검색 방법.

형구항 7

제 5항에 있어서, 상기 영역분할 단계가 2차원 영상 정보의 공분산 행렬의 두 고유벡터로 이루어 지는 두 축에 의해 영역을 4개의 하위 영역들로 분할하는 과정인 것을 특징으로 하는 영상검색방법.

형구항 8

제 7항에 있어서, 상기 두 고유벡터로 이루어지는 두 축이 각각 반전되어 생기는 4가지 경우에 대해서 두 영상의 N개의 하위 영역들의 특징을 비교하는 것을 특징으로 하는 영상 검색 방법.

형구항 9

질의영상의 모양정보를 입력받아 모양정보의 특징을 추출하는 특징추출부; 상기 특징 추출부와 동일한 등 적에 의해 데이터베이스내의 각 영상 데이터들의 특징을 추출하는 다른 특징추출부; 상기 특징 추출된 데 이터로 데이터베이스를 구축하는 데이터베이스 구축부; 질의영상의 특징추출부에 의해 질의영상의 특징과 특징추출부에 의해 출력된 데이터베이스내의 영상들의 특징을 비교하는 유사도 비교부; 및 판단의 상기 유사도 비교부의 결과를 입력받아 검색된 영상을 출력하는 검색 영상 출력부로 구성된 영상 검색 장치에 있어서,

상기 특징 추출부들은 최초 입력 영상과 영역분할 수단에 의해 분할된 영상을 구별하여 최초충인 경우 최 초 입력 영상을, 최초충이 아닌 경우 영역분할수단에 의해 분할된 영역을 특징추출수단에 입력시키는 제 1 스위치(SW1), 상기 제 1 스위치 (SW1)에 의해 입력된 영상의 모양정보에 대하여 모양정보의 특징을 추 출하는 수단, 특징을 추출하고자 하는 영역이 최초충이 아닌 경우 N개의 영역으로 모양정보를 분할하는 영역 분할 수단 및 추출된 특징이 최종충의 특징인 경우 그 특징을 출력단에 출력시키고, 추출된 특징이 최종충의 특징이 아닌 경우 그 결과를 영역 분할 수단에 입력시키는 제 2 스위치(SW2)를 포함하여 구성되 고;

상기 유사도 비교부는 특징추출부들로부터 질의영상과 데이터베이스내의 영상들의 모양정보 특징을 입력 받아 입력된 영상이 최초충인지를 판단하여 최초충일 경우 루트 영역 정합수단에 입력시키고, 최초충이 아닐 경우 하위 분할 영역 이동정합수단에 입력시키는 제 1 스위치, 영역분할이 이루어지지 않은 루트 영 역에 대해서 구해진 특징들간의 유사도를 비교하여 계산하여 루트영역 정합수단, 영역분할에 의해 분할된 하위 영역들에 대한 유사도를 계산하는 하위 분할 영역 이동정합수단, 다음 층에서 현재의 하위 분할 영 역 이동 정합부를 이용하기 위하여 레이블링을 재정렬시키는 레이블링 재정렬수단, 모양정보의 유사도를 계산하기 위하여 각 층과 각 층의 하위 영역에 대한 유사도의 합을 계산하는 수단, 및 유사도를 계산한 층이 최종충인지를 판단하여 최종충인 경우 유사도 비교 결과를 출력하고, 최종충이 아닌 경우 하위 층의 유사도를 계산하기 위해 다시 하위 분할 영역 이동정합수단으로 스위칭되는 제 2 스위치로 구성되는 것을 특징으로 하는 영상검색장치.

형구항 10

제 9항에 있어서, 상기 하위 분할 영역 이동정합수단은 동일한 레이블 값을 가지는 영역뿐만 마 니라 영상의 회전, 대칭 등의 데이터 변형에 의해 동일 영역이 다른 값으로 레이블링될 수 있는 모든 레이블링 조합들의 각 조합에 대해서 두 영역간의 데이터를 비교하고 그 중 가장 유사도가 높게 나타나는 경우의 유사도를 출력하는 수단인 것을 특징으로 하는 영상검색장치.

형구항 11

제 9항 또는 제 10항에 있어서, 상기 하위 분할 영역 이동 정합 수단은 비교하고자 하는 모양정보 특징 1과 모양정보 특징 2를 입력받아 두 모양정보의 레이어 간의 모든 가능한 조합을 생성하는 정합 영역 조합 생성 유니트, 상기 정합 영역 조합 생성 유니트에 의해 생성된 모든 조합값에 따라서 분할된 하위영역에 대해서 각각 유사도를 계산하여 그 값을 출력하는 하위 영역 정합 유니트 및 하위 영역 정합 유니트로부터 입력받은 가능한 모든 경우의 유사도값을 비교하여 그중에서 유사도가 가장 높은 경우의 유사도값을 해당 하위 영역의 유사도 값으로 출력하는 유사도 비교 유니트를 구비하는 것을 특징으로 하는 영상검색장치.

청구항 12

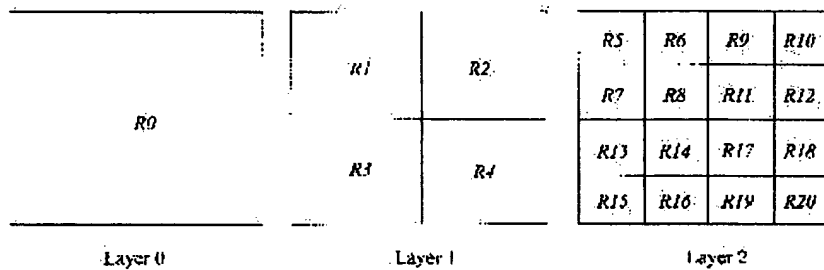
제 9항에 있어서, 상기 영역분할 수단은 2차원 영상 정보의 공분산 행렬의 고유벡터의 두 고유벡터로 이루어지는 두 축에 의해 영역을 4개의 하위 영역으로 분할하는 수단인 것을 특징으로 하는 영상검색장치.

청구항 13

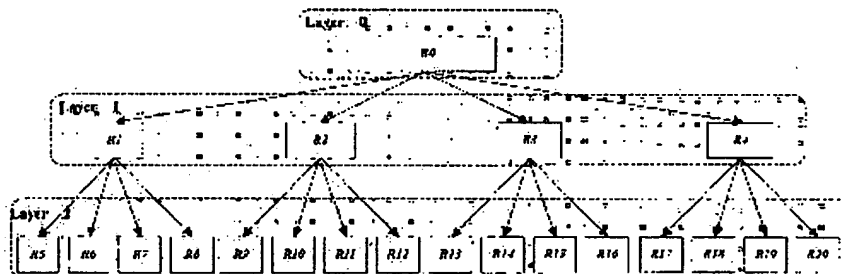
제 12항에 있어서, 상기 정합 영역 조합 생성 유니트는 두 고유벡터로 이루어지는 두 축이 각각 반전되어 생기는 4가지 조합을 생성하는 수단인 것을 특징으로 하는 영상 검색 장치.

도면

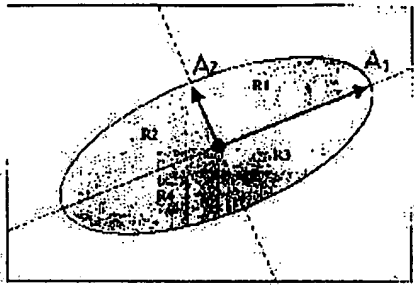
도면1



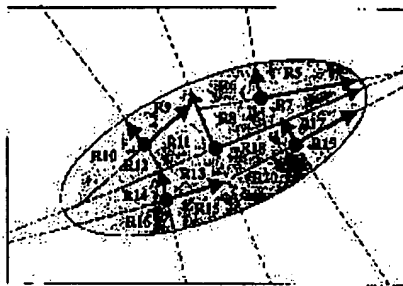
도면2



도면3

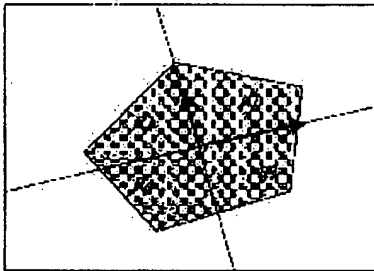


(a) 첫 번째 순의 분할

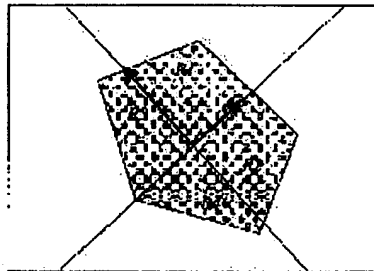


(b) 두 번째 순의 분할

도면4

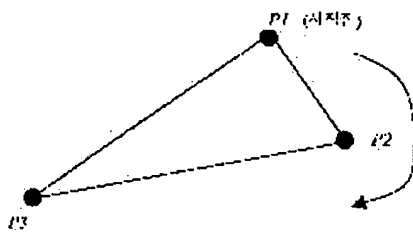


(a) 회전되기 전 영상

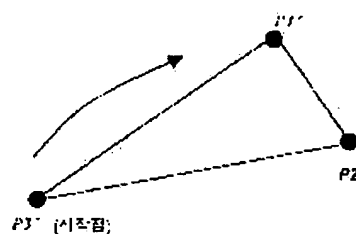


(b) 회전된 영상

도면5

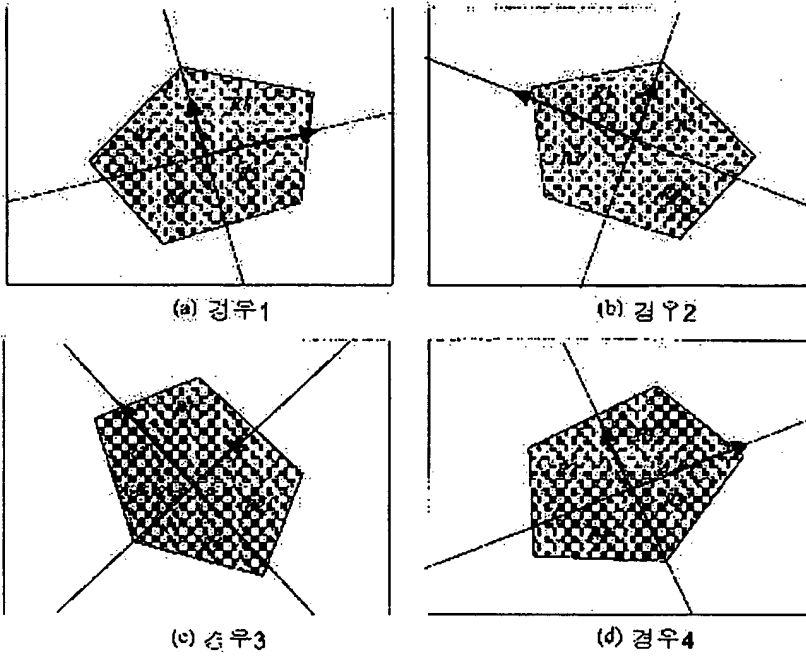


(a)

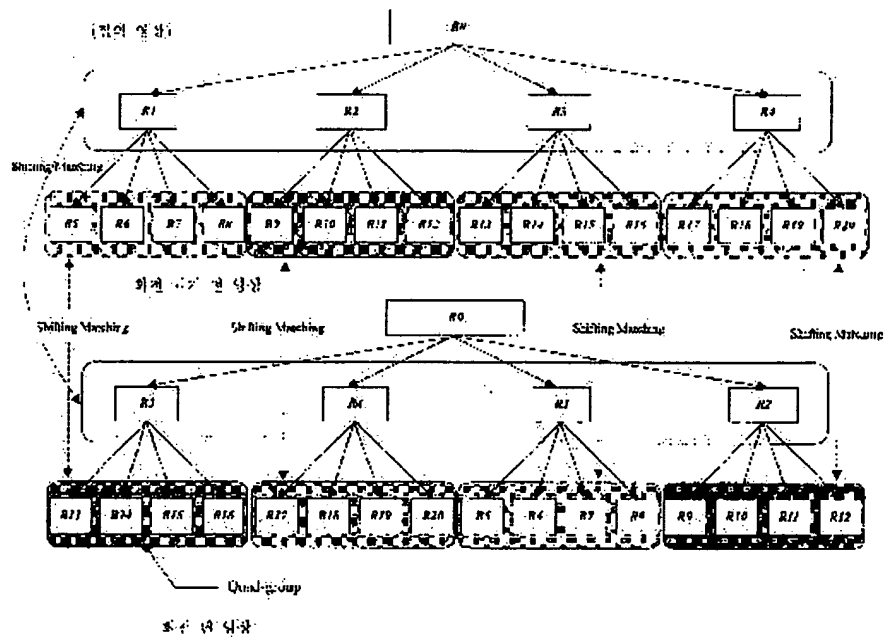


(b)

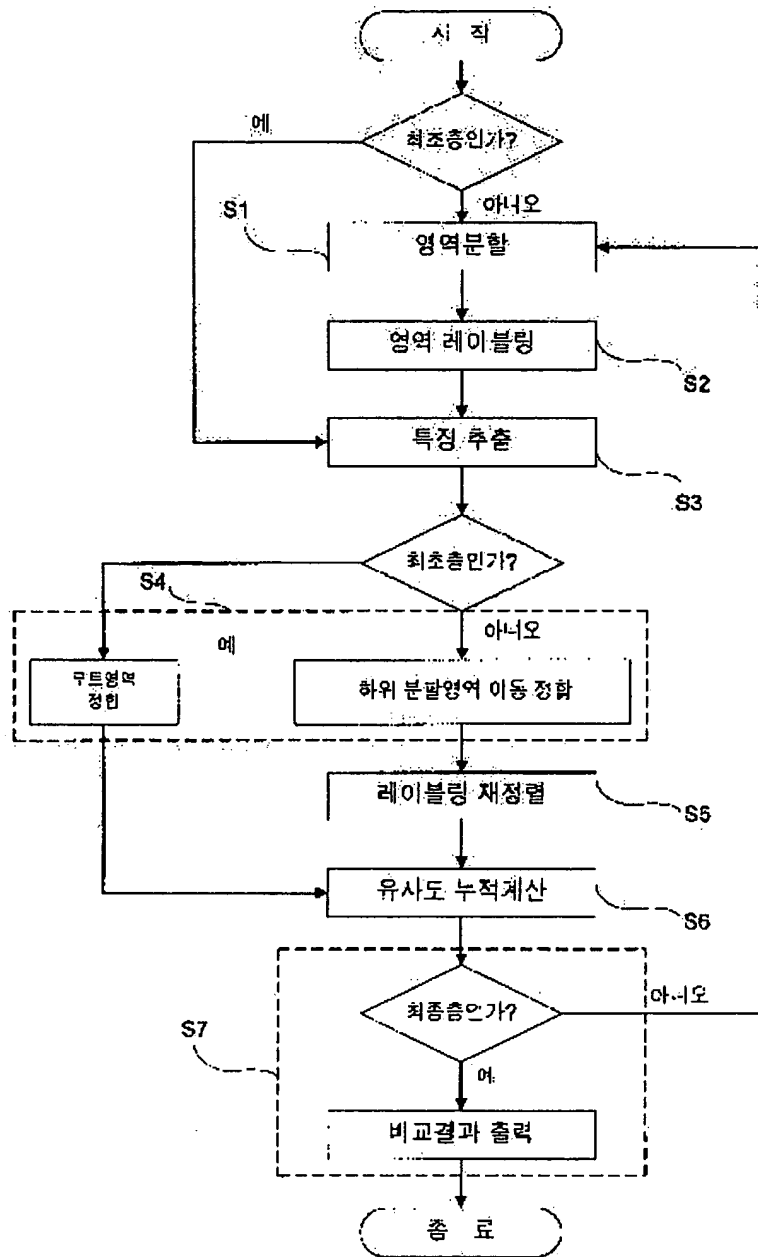
도면6



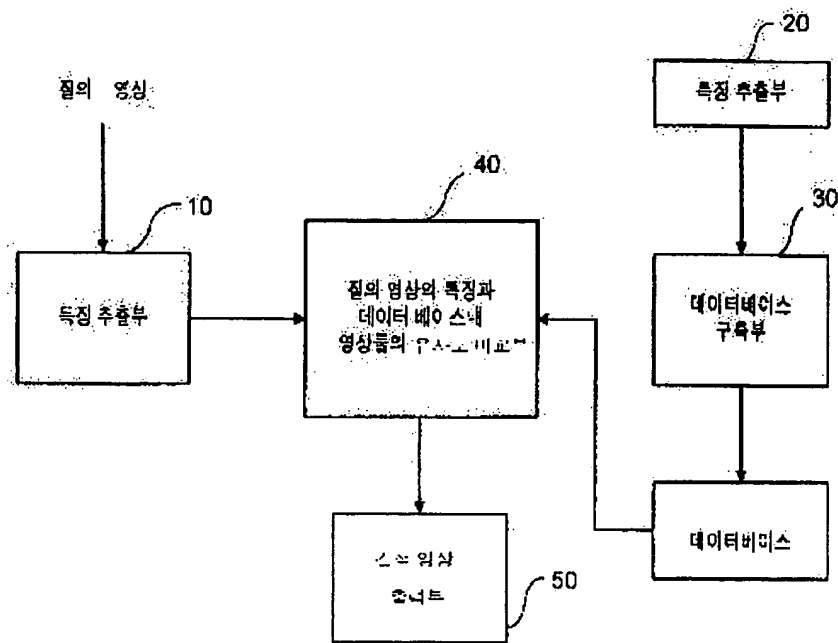
도면7



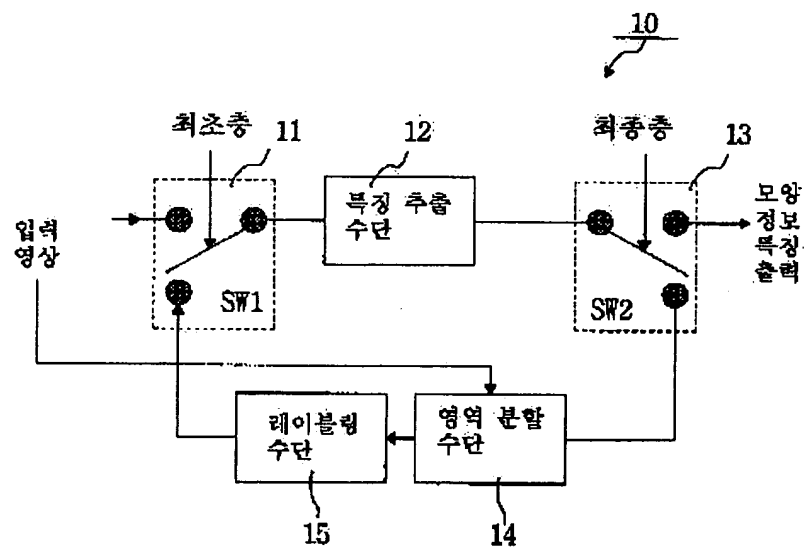
도면 8



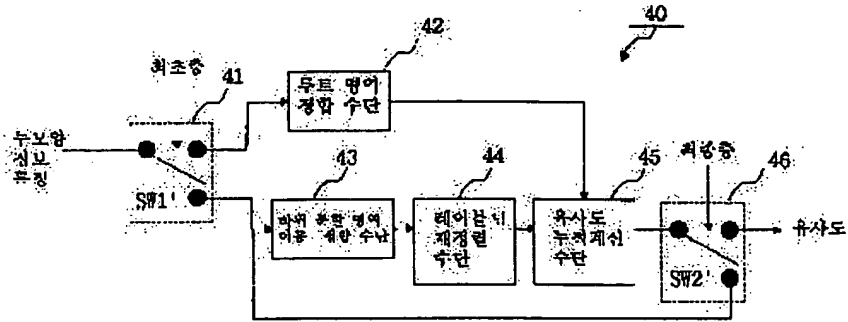
도면9



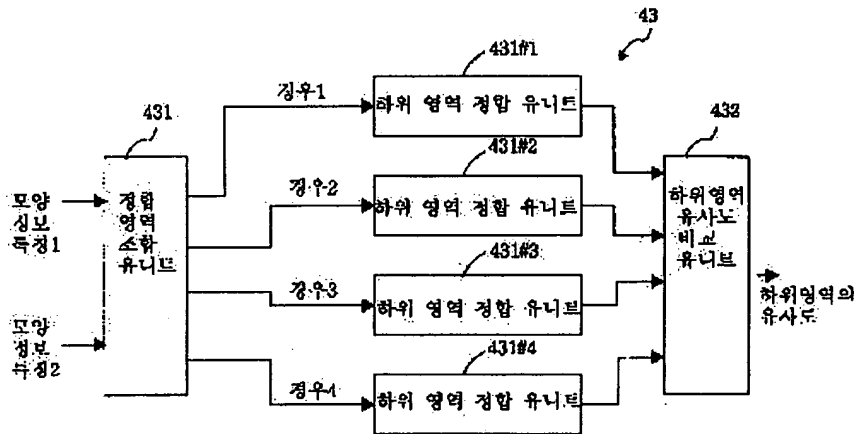
도면10



도면11



도면12



This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.